

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08074004  
PUBLICATION DATE : 19-03-96

APPLICATION DATE : 02-09-94  
APPLICATION NUMBER : 06232434

APPLICANT : JAPAN STEEL WORKS LTD:THE;

INVENTOR : YAMAMURA YOSHIHIKO;

INT.CL. : C22C 38/00 C22C 38/44

TITLE : PRECIPITATION HARDENING TYPE STAINLESS STEEL

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the toughness of a precipitation hardening type stainless steel.

CONSTITUTION: This precipitation hardening type stainless steel is the one having a compsn. contg., by weight,  $\leq 0.05\%$  C, 12.5 to 13.5% Cr, 7.5 to 8.6% Ni, 2 to 2.5% Mo and 0.2 to 0.4% Be, and the balance Fe with inevitable impurities. Thus, its toughness can be improved without deteriorating excellent corrosion resistance and strength as those of the precipitation hardening type stainless steel.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-74004

(43) 公開日 平成8年(1996)3月19日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00 38/44	3 0 2 Z			

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号	特願平6-232434	(71) 出願人	000004215 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
(22) 出願日	平成6年(1994)9月2日	(72) 発明者	波多野 隆司 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
		(72) 発明者	山村 美彦 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内

(54) 【発明の名称】 析出硬化型ステンレス鋼

(57) 【要約】

【目的】 析出硬化型ステンレス鋼の靱性を向上させる。

【構成】 重量%で、C : 0.05%以下、Cr : 12.5~13.5%, Ni : 7.5~8.6%, Mo : 2~2.5%, Be : 0.2~0.4%を含有し、残部がFeおよび不可避免の不純物からなる析出硬化型ステンレス鋼。

【効果】 析出硬化型ステンレス鋼としての優れた耐食性と強度とを損なうことなく、靱性を向上させることができる。

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%でC：0.05%以下，Cr：12.5～13.5%，Ni：7.5～8.6%，Mo：2～2.5%，Be：0.2～0.4%を含有し、残部がFeおよび不可避的不純物からなる析出硬化型ステンレス鋼。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、優れた耐食性および強度を有するとともに、靱性を向上させた析出硬化型ステンレス鋼に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】周知のように、Crを多量に添加したステンレス鋼は、他の鉄鋼材料に比べ耐食性が優れており、腐食環境下で、広く使用されている。ところで、一般にステンレス鋼は、マルテンサイト系を除いて、引張強度は40～60kgf/mm<sup>2</sup>程度であり、引張強度が50～100kgf/mm<sup>2</sup>程度、あるいはこれ以上の高強度鋼に比べて、強度の点で劣っている。また、マルテンサイト系ステンレス鋼は、高い強度を有するものの、耐食性の点で、他のステンレス鋼に比べ大きく劣っている。

【0003】これらのステンレス鋼に対し、耐食性の犠牲をできるだけ小さくして、強度を向上させた材料が望まれ、その結果、時効硬化を利用して強度を向上させた析出硬化型ステンレス鋼が開発されている。その一例であるマルテンサイト系析出硬化型ステンレス鋼は、優れた強度と耐食性を有しており、引張強度が140kgf/mm<sup>2</sup>以上で、耐食性も18-8ステンレス鋼と同等のものが開発されている。そして、このステンレス鋼は、上記特性を生かして、特に耐食性が必要で、なおかつ強度が必要な部材として有効に利用されている。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、析出硬化型マルテンサイト系ステンレス鋼によれば、強度の点で他の高強度鋼に比べて遜色のない、十分に満足できる特性が得られている。しかし、シャルピー衝撃値で代表される靱性値においては、他の高強度鋼に比べて、その値はかなり低く靱性の点で劣っている。このため、使用条件の厳しい構造用鋼への採用や大きな衝撃的外力を受ける用途への利用は困難であり、使用分野が制限されるという問題点がある。この発明は、上記課題を解決することを基本的な目的とし、析出硬化型ステンレス鋼として本来有する耐食性および強度を損なうことなく、靱性の向上を図った新規な析出硬化型ステンレス鋼を提供しようとするものである。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本願発明の析出硬化型ステンレス鋼は、重量%でC：0.05%以下，Cr：12.5～13.5%，Ni：

i：7.5～8.6%，Mo：2～2.5%，Be：0.2～0.4%を含有し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とするものである。

##### 【0006】

【作用】すなわち、本願発明鋼はASTM規格A705XM-13番をベースとし、Alに替えてBeを添加含有させ、時効処理により析出硬化させたものである。Beは、Alに比べ、時効硬化性が大きく、少量の添加でベース成分が本来有する耐食性などの優れた特性はそのまま確保され、耐食性、強度、靱性のいずれにおいても優れた材料が得られる。以下に、上記成分範囲の限定理由を述べる。

C：0.05%以下

本願発明鋼において、Cの添加含有は強度を向上させるが、靱性および耐食性を低下させるので、これらの兼ね合いを考慮して、C含有量の上限を0.05%とした。

##### 【0007】Cr：12.5～13.5%

Crは、本願発明鋼における基本構成成分であって、十分な耐食性を得るためには、12.5%以上含有させる必要がある。また、 $\delta$ -フェライトの晶出を抑制して脆化を防止するためにはCr含有量を13.5%以下に抑える必要がある。

Ni：7.5～8.6%

Niは、所望の耐食性および靱性を確保するために、7.5%以上含有させる必要がある。また、Niはマルテンサイト変態点を低下させて、残留オーステナイトを生成し、強度の低下を招くので所望の強度を確保するためには、Ni含有量の上限を8.6%とする。

Mo：2～2.5%

Moは、マトリックスに固溶してマルテンサイトの強度を向上させるが、その含有量が2%未満では、本願発明鋼の所望の強度が得られず、また、2.5%を越えて含有させると炭化物を過剰に析出して、靱性が低下する。

##### 【0008】Be：0.2～0.4%

Beは、優れた時効硬化特性を有することから、Alに替えて添加されるが、Be含有量が0.2%未満では、時効処理後において、十分に析出硬化されず、所望の強度が得られない。一方、Be含有量が0.4%を越えると過度の析出硬化により、所望の靱性が得られない。なお、適正な強度と靱性を得るためにはBeの含有量の範囲を0.25～0.35%にするのが望ましい。なお、上記ステンレス鋼に含有される不可避的不純物として、Si：0.1%以下，Mn：0.1%以下，P：0.01%以下，S：0.01%以下，Al：0.05%以下，N：0.01%以下を例示することができる。但し、不可避的不純物としては、上記範囲および成分に限定されるものではなく、要は不可避的に含有される不純物を総称するものである。

##### 【0009】

【実施例】以下に、この発明の実施例を、本発明の範囲

外である比較例と比較しつつ、説明する。なお、比較例は、ASTM規格A705-XM13番に準じた成分を有する析出型ステンレス鋼である。表1に示すように、本発明鋼（試材No. 1～3）と、比較鋼（試材No. 4, 5）とを、真空溶解炉でそれぞれ溶解し、50kgの鋼塊（径150mm）を溶製した。得られた鋼塊を、幅130mm、厚さ30mmの断面を有する平板に鍛造した後、溶体化、焼入れ、時効処理の熱処理を施して供試材とした。上記熱処理後の供試材にて、機械的性質を

知るために、引張試験およびシャルピー衝撃試験を実施した。得られた結果は、表2に示すとおりである。表2から明らかなように、本願発明鋼はいずれも、比較鋼と同等、もしくはそれ以上の強度を有し、しかも室温の切欠き靱性（シャルピー吸収エネルギー）は比較鋼よりも優れている。

【0010】

【表1】

表1 供試材の化学成分 (wt.%)

試材No.		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al	N	Be
本発明鋼	1	0.020	0.03	0.02	<0.003	0.0009	8.48	12.80	2.22	0.020	0.0054	0.20
	2	0.018	0.02	0.01	//	0.0011	8.50	12.77	2.24	0.015	0.0061	0.30
	3	0.017	0.04	0.02	//	0.0010	8.48	12.71	2.26	0.013	0.0052	0.36
比較鋼	4	0.024	0.02	0.01	<0.003	0.0009	8.38	12.75	2.21	0.920	0.0058	—
	5	0.029	0.03	0.02	//	0.0010	8.51	12.72	2.26	1.060	0.0068	—

【0011】

【表2】

表2 供試材の機械的性質

試材No.		0.2%耐力 (kgf/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	絞り (%)	シャルピー吸収エネルギー 室温(kgf-m)	
本発明鋼	1	125.0	128.2	17.2	64.2	9.2	9.8
	2	133.8	144.2	15.3	61.3	7.1	7.4
	3	152.5	172.5	13.2	52.1	4.2	4.5
比較鋼	4	121.8	126.3	14.2	52.9	4.0	4.2
	5	128.2	135.6	13.8	51.2	2.6	3.0

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明の析出硬化型ステンレス鋼によれば、析出硬化型ステンレス鋼として従来得られていた強度、耐食性を損なうことなく、

靱性を向上させることができる。その結果、耐食性、強度に加え、強靱性が要求される材料への使用が可能となり、使用分野が拡大されて、利用の活発化が図られる。